

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
13 mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/040507 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

G06K 19/077

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LAUNAY,  
Francois [FR/FR]; 13, rue des Glycines, F-14610 Epron  
(FR). VENAMBRE, Jacques [FR/FR]; 6, avenue Jean Vi-  
lar, F-14123 Ifs (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003139

(22) Date de dépôt international :

23 octobre 2003 (23.10.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/13465

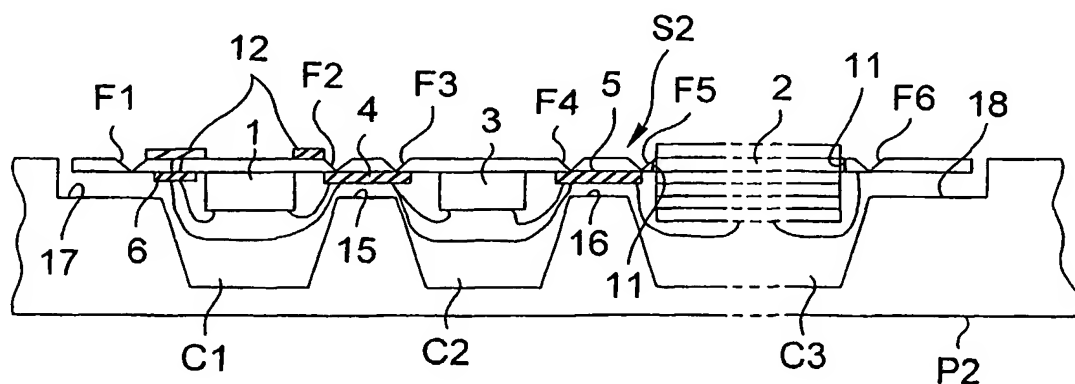
28 octobre 2002 (28.10.2002) FR

(74) Mandataire : SANTARELLI; Boîte postale 237, 14, av-  
enue de la Grande-Armée, F-75822 Paris Cedex 17 (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
OBERTHUR CARD SYSTEM S.A [FR/FR]; 102,  
Boulevard Malesherbes, F-75017 Paris (FR).(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SMART CARD COMPRISING A PROTRUDING COMPONENT AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre : CARTE A PUCE COMPORTANT UN COMPOSANT DEBOUCHANT ET UN PROCEDE DE FABRICATION



(57) Abstract: The invention concerns a smart card comprising a microcircuit, at least one other component including a protruding component and external contacts in a card-holder. The invention is characterized in that the microcircuit (1), the protruding component (2) and the external contacts (12) form part of a subassembly (S1) fixed in a housing (C1+C2+C3) provided in part of the thickness of the card-holder, said subassembly including a support film (10) bearing on one inner surface the microcircuit (1) and at least the protruding component (2) and on one outer surface the external contacts (12), a window (11) being arranged in said film opposite part of the projecting component.

(57) Abrégé : Une carte à puce comportant un microcircuit, au moins un autre composant dont un composant débouchant et des contacts extérieurs dans un support de carte, est caractérisée en ce que le microcircuit 1, le composant débouchant 2 et les contacts extérieurs 12 font partie d'un sous-ensemble S1 fixé dans un logement (C1+C2+C3) ménagé dans une partie de l'épaisseur du support de carte, ce sous-ensemble comportant un film support 10 portant sur une face interne le microcircuit 1 et au moins le composant débouchant 2 et sur une face externe les contacts extérieurs 12, une fenêtre (11) étant ménagée dans ce film support en regard d'une partie du composant débouchant.



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Carte à puce comportant un composant débouchant et un procédé de fabrication

5

10 L'invention concerne une carte à puce incorporant un microcircuit (ou circuit intégré) muni de contacts extérieurs ainsi qu'au moins un autre composant dont un composant débouchant, tel qu'un afficheur, un détecteur (par exemple un détecteur d'empreintes digitales) ou un émetteur (par exemple un émetteur optique) c'est à dire un composant devant émerger (sans  
15 nécessairement venir en saillie) de la surface de la carte.

Une manière classique de fabriquer une carte à puce comportant un simple microcircuit à microprocesseur consiste à réaliser une cavité dans le support (en pratique en plastique) de la carte et à y coller un module constitué du microcircuit à microprocesseur et des contacts externes reliés à ce  
20 microcircuit. On peut se référer à cet égard au document US-6 372 541.

Dans le cas où la carte à puce est destinée à comporter, en complément d'un module à microcircuit (formant avec une antenne un ensemble appelé interface de communication), un autre composant électronique qui débouche en surface, il a été proposé par le document WO-  
25 99/50790, de connecter le composant électronique à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs, de fixer provisoirement l'ensemble ainsi réalisé contre une première plaquette de matière plastique, de placer une deuxième plaquette de matière plastique sur cet ensemble, une ouverture étant prévue soit dans la première plaquette soit dans la seconde  
30 plaquette pour servir de logement au composant électronique, puis de solidariser les deux plaquettes en enfermant l'interface et le composant électronique.

Cette méthode nécessite des équipements spécifiques pour positionner l'ensemble au milieu de la structure plastique avant la réalisation finale et ménager les ouvertures adéquates dans les plaquettes. En outre, l'interface de communication et le composant débouchant en surface doivent  
5 pouvoir supporter les températures auxquelles est réalisée la solidarisation des plaquettes ; or les températures où est réalisée cette solidarisation sont typiquement au moins égales à 140°C, par exemple dans le cas d'une lamination des plaquettes comme le propose le document précité.

Par ailleurs, les documents EP-0 908 844 et US-6 320 753,  
10 concernant une invention antérieure de la Demanderesse, proposent une carte à puce combinant des plages de contact extérieur et une antenne, comprenant un microcircuit connecté à la fois à l'antenne par des bornes de connexion et aux plages de contact extérieur par d'autres bornes de connexion, l'antenne étant disposée entre un support et une plaquette, et les bornes de connexion  
15 étant disposées en vis-à-vis des extrémités de raccordement correspondantes du microcircuit. Le microcircuit et l'antenne sont montés séparément, et on retrouve la notion d'interposition entre une plaquette et un support.

Une telle configuration en sandwich se retrouve dans le document EP - 0 234 954 qui décrit une carte à puce formée d'une carte PC entre deux  
20 plaquettes, ou encore dans le document US-5 412 192 concernant une carte dans le support de laquelle est noyée une antenne et dans laquelle un élément de visualisation est laminé à l'intérieur de cette carte.

Comme indiqué à propos du premier document, les diverses solutions sont complexes et leur mise en œuvre implique souvent des  
25 traitements dont il faut s'assurer qu'ils peuvent être subis sans dommage par les composants.

L'invention a pour objet une carte à puce comportant un microcircuit ainsi qu'au moins un autre composant dont un composant débouchant, dont la fabrication soit simple et fiable, sans nécessiter de traitements agressifs vis-à-  
30 vis des composants ni conduire à un affaiblissement mécanique de la carte, et dans laquelle les éventuels efforts de flexion appliqués à la carte soient

avantageusement localisés en des endroits où ils n'ont que peu de conséquences.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une telle carte à puce.

5 L'invention propose à cet effet une carte à puce comportant un microcircuit, au moins un autre composant dont un composant débouchant et des contacts extérieurs dans un support de carte, caractérisée en ce que le microcircuit, le composant débouchant et les contacts extérieurs font partie d'un sous-ensemble fixé dans un logement ménagé dans une partie de l'épaisseur  
10 du support de carte, ce sous-ensemble comportant un film support portant sur une face interne le microcircuit et au moins le composant débouchant et sur une face externe les contacts extérieurs, une fenêtre étant ménagée dans ce film support en regard d'une partie du composant débouchant.

Pour la fabrication d'une telle carte à puce, l'invention propose en  
15 outre un procédé de fabrication d'une carte à puce comportant un microcircuit et au moins un autre composant dont un composant débouchant, comportant les étapes suivantes :

- assemblage d'un sous-ensemble par montage sur un film support du microcircuit et d'au moins le composant débouchant, en  
20 ménageant dans ce film une fenêtre pour l'accès au composant débouchant, et en assurant les connexions au moyen de fils de connexion,
- aménagement d'un logement dans le support de carte,
- fixation du sous-ensemble dans le logement.

25 On appréciera que l'invention propose une solution simple au problème de la fabrication d'une carte à puce comportant un microcircuit à microprocesseur muni de ses contacts extérieurs ainsi qu'au moins un composant débouchant, puisqu'elle propose d'utiliser des techniques bien connues ayant fait leurs preuves, selon lesquelles on réalise les connexions  
30 par des fils entre des éléments logés dans une (ou plusieurs) cavité(s) ménagées dans une partie de l'épaisseur du support de la carte ; en outre le fait de prévoir un sous-ensemble formé des éléments à monter dans la (ou les)

cavité(s) permet de réaliser facilement les opérations de montage et de connexion indépendamment du (ou des) logement(s) dans le support.

Selon des enseignements préférés de l'invention, éventuellement combinés :

- 5                   - le sous-ensemble comporte en outre un composant d'interface connecté entre le microcircuit et le composant débouchant ; l'invention s'applique en effet à un nombre quelconque de composants en plus du composant microcircuit ; cet autre composant peut notamment être un pilote pour le composant débouchant,
- 10                   - les connexions au sein du sous-ensemble sont réalisées par des fils de connexion, ce qui correspond à un mode bien maîtrisé de connexion électrique,
- 15                   - ces fils de connexion sont chacun fixés, d'une part, au microcircuit ou à un composant, d'autre part, à une piste de connexion portée par le film support,
- 20                   - le logement comporte au moins une cavité dans laquelle est fixée le microcircuit et une cavité dans laquelle est fixé le composant débouchant, au moins une nervure étant prévue entre les cavités,
- 25                   - le film support comporte une zone mécaniquement affaiblie en flexion entre au moins le microcircuit et un composant, adaptée à porter contre une nervure ; une telle zone mécaniquement affaiblie est avantageusement ménagée de part et d'autre du microcircuit et de chaque autre composant,
- 30                   - d'autres zones mécaniquement affaiblies peuvent être disposées transversalement aux premières, ce qui améliore encore plus la flexibilité du sous-ensemble,
- chaque zone mécaniquement affaiblie comporte de préférence au moins une fente,
- des pistes de connexion sont ménagées entre le microprocesseur et chaque composant, chacune en regard d'une nervure, chaque

piste étant traversée par au moins une zone mécaniquement affaiblie,

5

- le film support comporte des zones mécaniquement affaiblies qui sont parallèles, voire de telles zones qui sont disposées selon au moins deux directions,
- chaque cavité est remplie d'un matériau rigide contenant le microcircuit ou un autre composant et s'étendant jusqu'au film support,
- chaque cavité est munie à la périphérie de son fond d'au moins une dépression.

10

Par analogie avec ce qui vient d'être exposé à propos de la carte à puce de l'invention, le procédé de fabrication de celle-ci comporte avantageusement les dispositions suivantes, éventuellement combinées :

15

- on aménage dans le logement une cavité pour le microcircuit et une cavité pour le composant débouchant,
- on aménage dans le film support des zones mécaniquement affaiblies en flexion au moins entre le microcircuit et le composant débouchant,
- on aménage dans le film support des zones mécaniquement affaiblies en flexion de part et d'autre du microcircuit et de chaque composant ; on peut aménager en outre d'autres zones mécaniquement affaiblies en flexion qui sont transversales (par exemple perpendiculaires) aux premières,
- on aménage les zones mécaniquement affaiblies en flexion au moyen de fentes,
- au moins une zone mécaniquement affaiblie en flexion est disposée en regard d'une nervure ménagée dans le logement entre deux cavités
- des pistes de connexion connectées au moyen de fils au microcircuit ou à un composant sont traversées par les zones mécaniquement affaiblies en flexion,

20

25

30

- au moins une dépression est ménagée à la périphérie du fond d'au moins une cavité,
- on aménage dans le film support une pluralité de zones mécaniquement affaiblies en flexion qui sont parallèles, ou une pluralité de zones mécaniquement affaiblies qui sont disposées selon au moins deux directions.

Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif non limitatif en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue du sous-ensemble formé des divers composants, du côté interne,
- la figure 2 est une vue de dessus de la carte obtenue à partir de ce sous-ensemble, celui-ci étant vu du côté opposé à celui de la figure 1,
- la figure 3 est une vue de dessous, analogue à celle de la figure 1, d'un sous-ensemble selon une variante préférée de réalisation de l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupe de ce sous-ensemble en place au-dessus d'une pluralité de cavités ménagées dans un support de carte,
- la figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 4, après remplissage des cavités avec une résine de fixation, et
- la figure 6 est une vue de détail d'une cavité selon encore une autre variante de réalisation.

Les figures 1 et 2 représentent un sous-ensemble S1, pris isolément ou au sein d'une carte à l'état fini.

Ce sous-ensemble S1 comporte un microcircuit 1 comportant en pratique microprocesseur, un composant débouchant 2 et, ici, un composant d'interface 3, par exemple un pilote du composant débouchant 2. Ce composant débouchant 2 est par exemple un dispositif d'affichage mais peut être de toute autre nature, par exemple un composant de détection ou d'émission destiné à être intégré à la carte.



Entre les éléments sont ici montées des pistes ou bandes de connexion 4 et 5, tandis que des plots de connexion 6 sont disposés autour du microcircuit 1. Le microcircuit 1 est, d'une part, relié aux plots de connexion au moyen de fils de connexion 7 et, d'autre part, au composant d'interface 3 via les  
5 pistes de connexion 4 par l'intermédiaire de fils de connexion 8, tandis que ce composant d'interface est relié au composant débouchant 2 via les pistes de connexion 5 par d'autres fils de connexion 9.

Ces composants 1, 2 et 3 ainsi que les pistes de connexion 4 et 5 sont montés sur un film support 10 dans lequel est ménagée une fenêtre 11.  
10 Sur la face opposée de celle sur laquelle sont montés ces éléments sont disposés des contacts extérieurs 12 reliés aux plots de connexion 6 par des moyens non représentés. En variante non représentée, les plots 6 sont omis et le microcircuit est directement relié aux contacts extérieurs 12, les fils de connexion traversant, de manière connue en soi, le film support 10 (la référence  
15 6 désigne alors les perçages du support de carte par lesquels les fils traversent le film support). Selon une autre variante non représentée, les pistes de connexion 4 et 5 peuvent être omises, les fils de connexion 8 et 9 réalisant une connexion directe du microcircuit au composant d'interface, et de celui-ci au composant débouchant. Un intérêt de ces pistes de connexion est de raccourcir  
20 les fils 8 et 9. Un autre avantage ressortira des figures suivantes.

La fenêtre 11 est de plus faible section que celle du composant d'interface, de sorte que celui-ci reste en contact avec le film support 10 par au moins une partie de sa périphérie. Dans l'exemple considéré, le composant reste en contact avec ce film support sur toute sa périphérie, mais en variante il  
25 peut notamment n'être en contact avec ce film que par ses extrémités.

Alors que de manière classique on considère souvent un module formé d'un fin support portant sur une face le microcircuit et sur une autre face ses contacts extérieurs, on utilise selon l'invention un module plus grand puisqu'il comporte d'autres composants, ici tous les autres composants  
30 électroniques.

Les composants peuvent être fixés sur le film support par tous moyens connus appropriés, par exemple par collage ou par adhésif. En ce qui

concerne les pistes de connexion, les éventuels plots de connexion et les contacts extérieurs, ils peuvent être obtenus notamment par dépôt métallique, ou par tout autre moyen approprié.

5 Le sous-ensemble occupe de préférence sensiblement toute la surface du logement qui est ménagé dans le support de carte P1.

Ce sous-ensemble peut être monté dans une cavité unique, en y étant fixé par une colle, ou, de la même manière que l'on fixe les modules simplement constitués du microcircuit et de contacts extérieurs, au moyen d'une résine dans laquelle sont noyés les composants, sans que cela implique de  
10 remplir totalement la cavité.

Toutefois, ainsi que cela ressort des figures 3 à 6, le sous-ensemble est avantageusement, en variante, monté dans une pluralité de cavités ménagées dans le support de carte P2.

Dans cette variante, le sous-ensemble S2 a la même structure que le  
15 sous-ensemble S1 des figures 1 et 2, à ceci près que des fentes de pliage transversales sont ménagées dans l'épaisseur du film support 10.

Ces fentes de pliage sont avantageusement ménagées à distance des composants 1, 2 et 3. C'est ainsi que, dans l'exemple considéré, il y a deux fentes F1 et F2 de part et d'autre du microcircuit 1, deux fentes F3 et F4 de part  
20 et d'autre du composant d'interface 3 et deux fentes F5 et F6 de part et d'autre du composant débouchant 2. Ces fentes définissent des zones mécaniquement affaiblies en flexion, surtout lorsqu'elles forment une paire (F2+F3, F4+F5).

Ces fentes sont ici en forme de V et sont, par clarté, représentées comme s'étendant sur toute l'épaisseur du film support 10. Il faut néanmoins  
25 bien comprendre que d'autres formes sont possibles (créneau, etc...) et qu'elles ne s'étendent de préférence que sur une partie seulement de l'épaisseur du film support pour en maintenir la continuité.

On peut noter que les fentes F2 et F3 s'étendent au travers des pistes de connexion 4, tandis que les fentes F4 et F5 s'étendent au travers des  
30 pistes de connexion 5.

Il ressort des figures 4 et 5, sur lesquelles l'échelle de la figure 3 n'est pas respectée pour des raisons de lisibilité, qu'une cavité est ménagée

dans le support de carte sous chaque composant, entre les fentes encadrant ce composant. C'est ainsi que le support de carte P2 comporte un logement comportant une cavité C1 pour le microcircuit 1, une cavité C2 pour le composant débouchant 2 et une cavité C3 pour le composant d'interface.

5           En variante non représentée, une même cavité peut être prévue pour deux composants, tandis que, pour un même composant ayant une certaine flexibilité, il peut y avoir deux (ou plus) cavités.

10           On peut noter que, dans l'exemple représenté, les pistes de connexion 4 et 5 surplombent ainsi les nervures 15 et 16 séparant respectivement les cavités C1 et C3, et les cavités C3 et C2, en débordant de part et d'autre de chacune d'entre elles ; des plateaux 17 et 18 sont en outre ménagés aux extrémités du logement, à côté des cavités C1 et C3 respectivement, en dessous des fentes F1 et F6.

15           Sur la figure 4 sont représentées de manière schématique le microcircuit 1, les composants 2 et 3, les pistes de connexion 4 et 5, ainsi qu'un plot de connexion 6 et deux contacts extérieurs 12 ; les fils de connexion sont de même représentés de manière schématique (y compris d'éventuels fils contournant l'élément considéré), sans prétendre visualiser toutes les connexions réalisées. On peut toutefois noter que chaque composant est au moins en partie contenu dans une cavité spécifique, les connexions entre cavités étant réalisées par les pistes de connexion. Dans la variante considérée ci-dessus dans laquelle les pistes seraient omises, il faudrait prévoir que les fils soient suffisamment longs pour pouvoir passer au-dessus des nervures 15 et 16.

25           On peut en outre noter sur cette figure 4 que le composant débouchant 2 est formé d'un empilement de couches dont certaines viennent en saillie hors du logement ; toutefois, le composant peut bien sûr être entièrement contenu dans le logement du support de carte P2. Par ailleurs toutes ces couches sont représentées comme ayant la même dimension, mais 30           elles ont avantageusement en pratique des dimensions différentes avec des couches internes qui sont plus grandes que des couches disposées à l'extérieur de celles-ci, grâce à quoi les couches internes peuvent servir à la fixation

mécanique du composant au film support (par collage ou tout autre moyen approprié).

Une résine d'encapsulation peut être appliquée sur chaque composant avant fixation dans le logement du support de carte mais, de manière préférée, une telle résine d'encapsulation est disposée dans chaque

5 cavité avant mise en place du sous-ensemble. On peut ici se référer aux enseignements des documents EP - 1 050 844 (ou US-6 372 541) et EP - 1 050 845, ou encore EP - 0 519 564 (ou US-5 585 669 ou US-5 438750).

De manière avantageuse, ainsi que cela ressort de la figure 5, la

10 résine d'encapsulation remplit complètement les cavités, sans toutefois recouvrir (en tout cas pas complètement) ni les plateaux ni le sommet des nervures. Il en résulte que la résine d'encapsulation, désignée par la référence 20, adhère au fond de la cavité en créant dans chaque cavité des blocs (ou chaînons) rigides constitués de la cavité, du composant qui y est disposé avec

15 la quantité de résine qui l'enrobe et de la portion de film support située entre les deux fentes qui encadrent la cavité considérée. Par contre, l'espace entre les blocs, c'est à dire entre les fentes F2 et F3, F4 et F5, ou les extrémités du film support, à l'extérieur des fentes F1 et F6, constituent des charnières dans lesquelles seront localisés les éventuels efforts de flexion que la carte pourra

20 subir en service, ce qui minimisera les contraintes subies en service par les composants. On obtient ainsi une carte dotée d'une certaine flexibilité sans pour autant solliciter les composants eux-mêmes.

On peut noter que les fentes F1 à F6 sont ici parallèles et transversales à la plus grand dimension du film support.

25 En variante non représentée, d'autres zones mécaniquement affaiblies en flexion sont ménagées dans le film support transversalement (par exemple perpendiculairement) aux fentes F1 à F6. Cela peut notamment être utile lorsque les composants ne sont pas disposés sur une seule ligne mais en un réseau à deux dimensions (perpendiculaires ou non), des fentes étant

30 disposées selon chacune des directions, de préférence à l'écart des composants.

Selon encore un autre mode de réalisation non représenté, les fentes F1 à F6 sont inclinées selon des angles différents avec, par exemple, les fentes F2 et F3 qui sont toutes deux inclinées vers le haut à droite et les fentes F4 et F5 qui sont toutes inclinées vers le haut à gauche. De la sorte, selon le régime  
5 instantané de sollicitations, l'effet de charnière sera principalement localisé dans les fentes F1 et F6, ou dans les fentes F2 et F3 ou dans les fentes F4 et F5.

Selon la variante de la figure 6, le fond des cavités est, non pas complètement plan, mais muni d'une dépression 18 (une gorge périphérique ou  
10 d'une succession de creux), ce qui a l'avantage de localiser les contraintes sur la périphérie du fond de ces cavités.

Le support de carte subit à cet endroit de fortes contraintes, ce qui soulage d'autant les autres zones. Toutefois, pour minimiser les risques de cassure, on réalise avantageusement le support de carte en polymère résistant  
15 tel que le PC (polycarbonate) ou le PETF (polyéthylène téréphtalate rendu cristallin par étirement).

Il est à noter que la fabrication de cette carte à puce comporte ainsi les étapes suivantes :

- assemblage d'un sous-ensemble S1 ou S2 par montage sur un  
20 film support 10 des divers composants (microcircuit, composant débouchant et éventuels pilotes), par exemple par collage ou par adhésif, en ménageant dans ce film une fenêtre pour l'accès (au moins visuel) au composant débouchant, et en assurant les connexions au moyen de fils de connexion, ce film support étant  
25 de préférence muni de fentes de flexion entre chaque composant,
- aménagement d'un logement (C1+C2+C3) dans le support de carte, avantageusement formé d'autant de cavités qu'il y a de composants,
- fixation du sous-ensemble dans le logement, en fixant  
30 avantageusement chacun des composants dans une cavité du logement, cette fixation se faisant de préférence au moyen d'une résine d'encapsulation remplissant chaque cavité du logement.

Il peut être noté que le sous-ensemble peut facilement être réalisé par les équipements standards de collage et de soudure filaire classiquement utilisés pour la réalisation des modules de cartes à puce simplement constitués d'un microcircuit et de ses contacts extérieurs ; il peut ensuite facilement être

5 mis en place au moyen des moyens classiques de mise en place de tels modules "simples".

La fenêtre ménagée dans le film support n'empêche pas que le composant débouchant soit recouvert d'un film transparent pour sa protection.

### REVENDICATIONS

1. Carte à puce comportant un microcircuit, au moins un autre composant dont un composant débouchant et des contacts extérieurs dans un support de carte, caractérisée en ce que le microcircuit (1), le composant débouchant (2) et les contacts extérieurs (12) font partie d'un sous-ensemble (S1, S2) fixé dans un logement (C1+C2+C3) ménagé dans une partie de l'épaisseur du support de carte, ce sous-ensemble comportant un film support (10) portant sur une face interne le microcircuit (1) et au moins le composant débouchant (2) et sur une face externe les contacts extérieurs (12), une fenêtre étant ménagée dans ce film support en regard d'une partie du composant débouchant.

2. Carte à puce selon la revendication 1, caractérisée en ce que le sous-ensemble comporte en outre un composant d'interface (3) connecté entre le microcircuit (1) et le composant débouchant (2).

3. Carte à puce selon la revendication 2, caractérisée en ce que le composant d'interface est un pilote pour le composant débouchant.

4. Carte à puce selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les connexions au sein du sous-ensemble sont réalisées par des fils de connexion (7, 8, 9).

5. Carte à puce selon la revendication 4, caractérisée en ce que les fils de connexion sont chacun fixés, d'une part, au microcircuit (1) ou à un composant (2, 3), d'autre part, à une piste de connexion (4, 5) portée par le film support.

6. Carte à puce selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le logement comporte au moins une cavité (C1) dans laquelle est fixée le microcircuit (1) et une cavité (C2) dans laquelle est fixé le composant débouchant (2), au moins une nervure (15, 16) étant prévue entre les cavités.

7. Carte à puce selon la revendication 6, caractérisée en ce que le film support comporte une zone mécaniquement affaiblie en flexion entre au moins le microcircuit et un composant, adaptée à porter contre une nervure.

8. Carte à puce selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'une zone mécaniquement affaiblie est ménagée de part et d'autre du microcircuit et de chaque composant.

5 9. Carte à puce selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisée en ce que chaque zone mécaniquement affaiblie comporte au moins une fente (F1 à F6).

10 10. Carte à puce selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que des pistes de connexion (4, 5) sont ménagées entre le microcircuit et chaque composant, chacune en regard d'une nervure, chaque piste étant traversée par au moins une zone mécaniquement affaiblie.

11. Carte à puce selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisée en ce que chaque cavité est remplie d'un matériau rigide contenant le microcircuit ou un composant et s'étendant jusqu'au film support.

15 12. Carte à puce selon la revendication 9, caractérisée en ce que chaque cavité est munie à la périphérie de son fond d'au moins une dépression (18).

13. Procédé de fabrication d'une carte à puce comportant un microcircuit et au moins un autre composant dont un composant débouchant, comportant les étapes suivantes :

- 20 - assemblage d'un sous-ensemble (S1, S2) par montage sur un film support (10) du microcircuit (1) et d'au moins le composant débouchant (2), en ménageant dans ce film une fenêtre (11) pour l'accès au composant débouchant, et en assurant les connexions au moyen de fils de connexion,
- 25 - aménagement d'un logement (C1+C2+C3) dans le support de carte,
- fixation du sous-ensemble dans le logement.

30 14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que on aménage dans le logement une cavité (C1) pour le microcircuit (1) et une cavité (C2) pour le composant débouchant (2).



15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que on aménage dans le film support des zones mécaniquement affaiblies en flexion (F2, F3, F4, F5) au moins entre le microcircuit et le composant débouchant.

5 16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que on aménage dans le film support des zones mécaniquement affaiblies en flexion de part et d'autre du microcircuit et de chaque composant.

17. Procédé selon la revendication 15 ou la revendication 16, caractérisé en ce que on aménage les zones mécaniquement affaiblies en flexion au moyen de fentes (F1,..., F6).

10 18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'au moins une zone mécaniquement affaiblie en flexion est disposée en regard d'une nervure (15, 16) ménagée dans le logement entre deux cavités.

15 19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, caractérisé en ce que des pistes de connexion (4, 5) connectées au moyen de fils au microcircuit ou à un composant sont traversées par les zones mécaniquement affaiblies en flexion.

20 20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 19, caractérisé en ce qu'au moins une dépression (18) est ménagée à la périphérie du fond d'au moins une cavité.

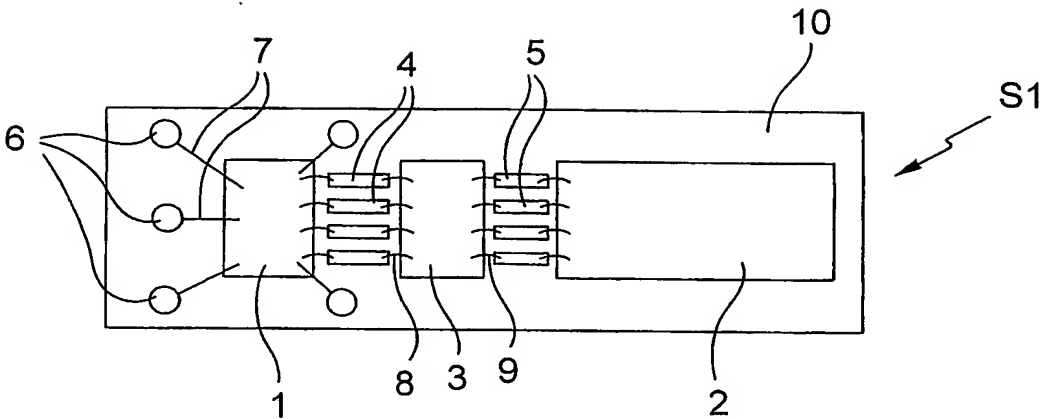


Fig.1

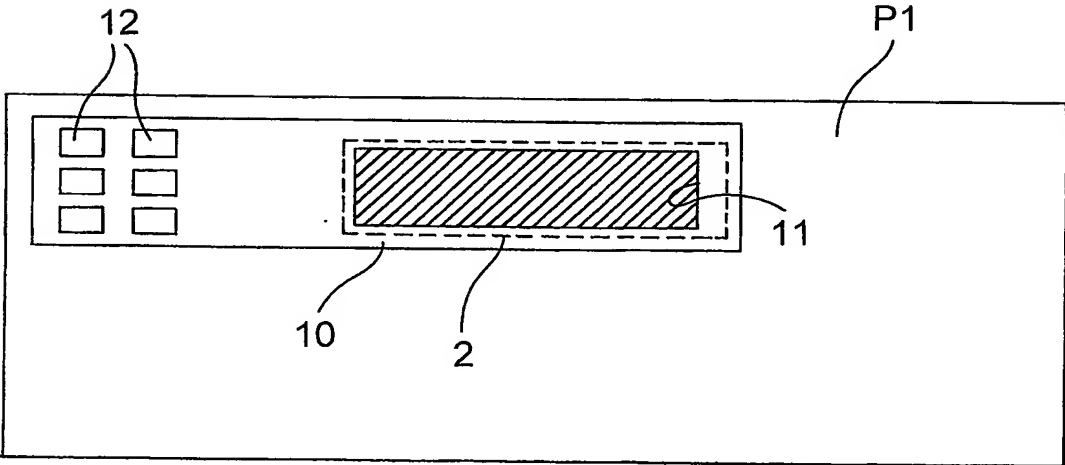


Fig.2

Fig.3

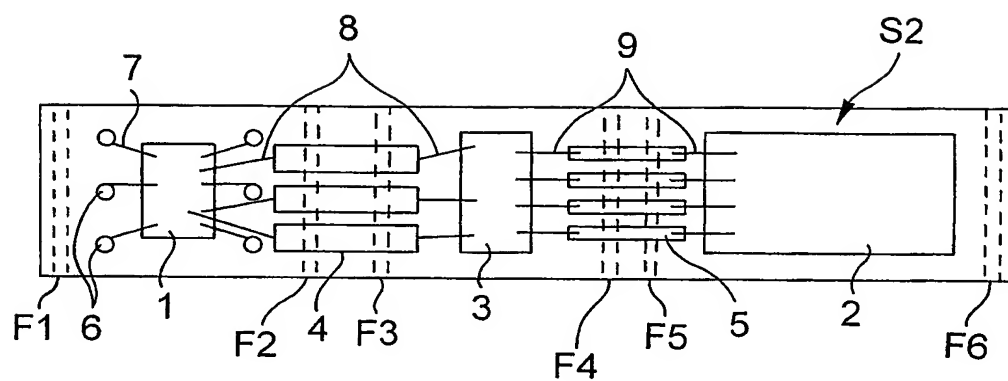
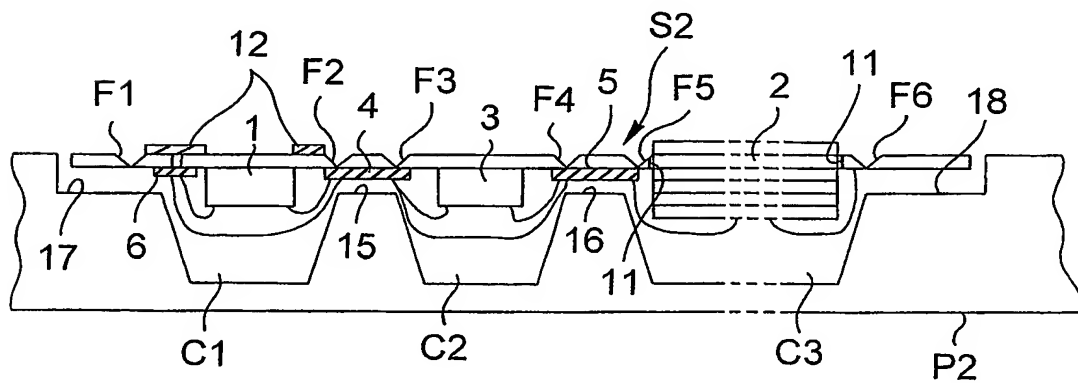


Fig.4



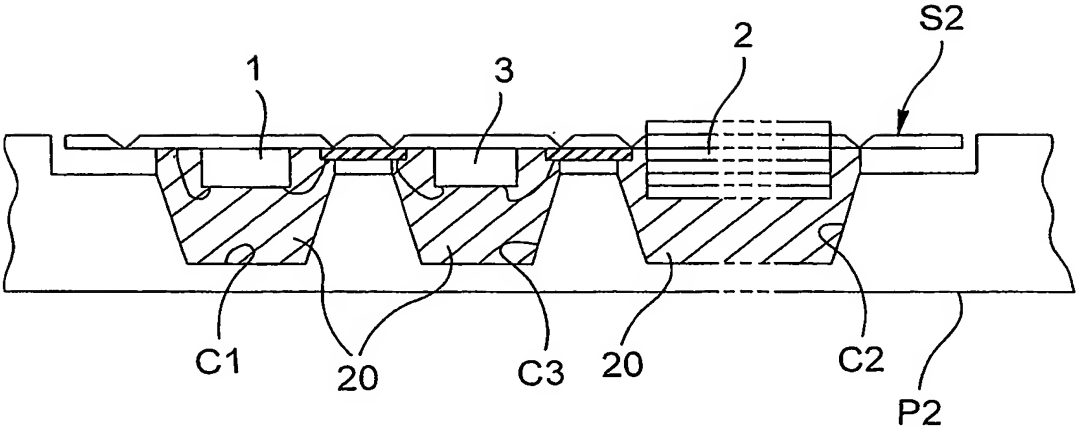


Fig.5

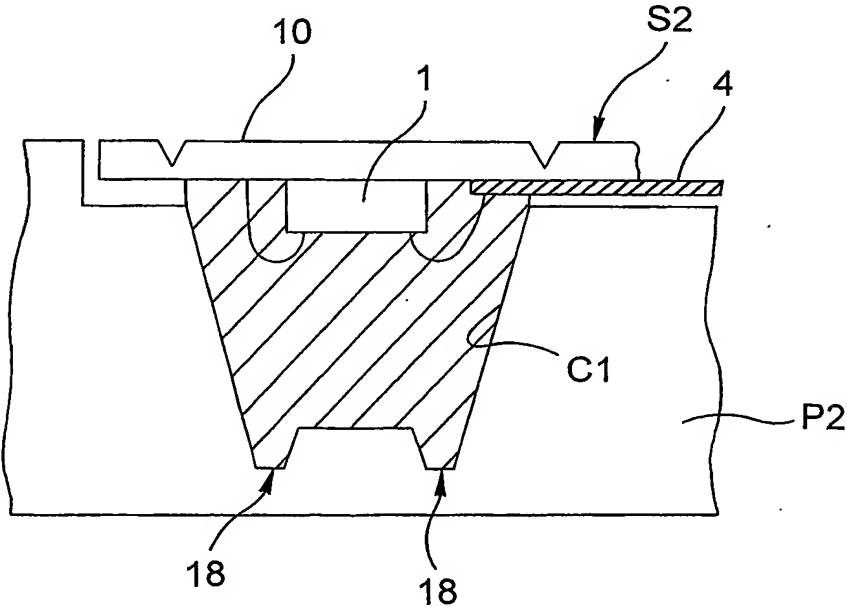


Fig.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03139

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 776 796 A (GEMPLUS CARD INT) 1 October 1999 (1999-10-01) the whole document	1-4, 13, 14
A	FR 2 662 896 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 6 December 1991 (1991-12-06) the whole document	1, 13
A	EP 0 234 954 A (INTELLIGARD INT INC) 2 September 1987 (1987-09-02) page 32 - page 34; figures 18-23	1, 13

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2004

Date of mailing of the international search report

06/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Degraeve, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03139

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2776796	A	01-10-1999	FR 2776796 A1	01-10-1999
			AU 2939399 A	18-10-1999
			EP 1073996 A1	07-02-2001
			WO 9950790 A1	07-10-1999
			JP 2002510101 T	02-04-2002
FR 2662896	A	06-12-1991	JP 4037596 A	07-02-1992
			FR 2662896 A1	06-12-1991
EP 0234954	A	02-09-1987	EP 0234954 A2	02-09-1987
			WO 8901207 A1	09-02-1989

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/03139

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 776 796 A (GEMPLUS CARD INT) 1 octobre 1999 (1999-10-01) le document en entier	1-4, 13, 14
A	FR 2 662 896 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 6 décembre 1991 (1991-12-06) le document en entier	1, 13
A	EP 0 234 954 A (INTELLIGARD INT INC) 2 septembre 1987 (1987-09-02) page 32 - page 34; figures 18-23	1, 13

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Degraeve, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/03139

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2776796	A	01-10-1999	FR 2776796 A1	01-10-1999
			AU 2939399 A	18-10-1999
			EP 1073996 A1	07-02-2001
			WO 9950790 A1	07-10-1999
			JP 2002510101 T	02-04-2002
FR 2662896	A	06-12-1991	JP 4037596 A	07-02-1992
			FR 2662896 A1	06-12-1991
EP 0234954	A	02-09-1987	EP 0234954 A2	02-09-1987
			WO 8901207 A1	09-02-1989